

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    1 月 3 1 日  
Date of Application:

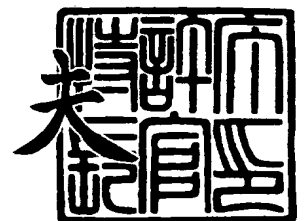
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 2 4 7 1 4  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 0 2 4 7 1 4 ]

出      願      人                      ソニー株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月 2 6 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Shinichiro GOMI, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: SIGNAL PROCESSING APPARATUS FOR ELIMINATING RINGING SIGNAL AND METHOD THEREOF, RECORD MEDIUM, AND PROGRAM

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number \_\_\_\_\_, filed \_\_\_\_\_, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e):  
Application No. \_\_\_\_\_ Date Filed \_\_\_\_\_

- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:


<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2003-024714	January 31, 2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. \_\_\_\_\_ filed \_\_\_\_\_
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number \_\_\_\_\_  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. \_\_\_\_\_ filed \_\_\_\_\_; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s) \_\_\_\_\_
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

  
\_\_\_\_\_  
Bradley D. Lytle

Registration No. 40,073

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 05/03)

G. Irvin McClelland  
Registration Number 21,124



【書類名】 特許願

【整理番号】 0290828004

【提出日】 平成15年 1月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 9/07

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社  
                                内

    【氏名】 五味 信一郎

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社  
                                内

    【氏名】 上田 和彦

【特許出願人】

    【識別番号】 000002185

    【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100082131

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 稲本 義雄

    【電話番号】 03-3369-6479

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 032089

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9708842



【プルーフの要否】 要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 信号処理装置および方法、記録媒体、並びにプログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力映像信号の輝度信号を生成する生成手段と、  
前記入力映像信号から高周波数信号を抽出する抽出手段と、  
前記高周波数信号に含まれる画質劣化成分をマスキングすることにより、マスクを生成するマスク生成手段と、  
前記マスクに基づいてゲイン係数を生成するゲイン係数生成手段と、  
前記ゲイン係数を前記高周波数信号に乗算して、輪郭補正信号を生成する輪郭補正信号生成手段と、  
前記輪郭補正信号に基づいて、前記輝度信号を補正する補正手段と  
を備えることを特徴とする信号処理装置。

【請求項 2】 前記マスク生成手段は、前記高周波数信号に対して、ダイレーション処理またはエロージョン処理を任意の回数繰り返して、前記マスクを生成する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の信号処理装置。

【請求項 3】 前記入力映像信号から、エッジ成分若しくはクロマ成分のいずれか一方、またはそれらの両方を検出する検出手段をさらに備え、

前記ゲイン係数生成手段は、前記マスクに基づくとともに、前記エッジ成分若しくはクロマ成分のいずれか一方、またはそれらの両方の強調量を制御する前記ゲイン係数を生成する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の信号処理装置。

【請求項 4】 入力映像信号の輝度信号を生成する生成ステップと、  
前記入力映像信号から高周波数信号を抽出する抽出ステップと、  
前記高周波数信号に含まれる画質劣化成分をマスキングすることにより、マスクを生成するマスク生成ステップと、  
前記マスクに基づいてゲイン係数を生成するゲイン係数生成ステップと、  
前記ゲイン係数を前記高周波数信号に乗算して、輪郭補正信号を生成する輪郭補正信号生成ステップと、



前記輪郭補正信号に基づいて、前記輝度信号を補正する補正ステップとを含むことを特徴とする信号処理方法。

【請求項5】 入力映像信号から抽出された高周波数信号に含まれる画質劣化成分をマスキングすることにより、マスクを生成するマスク生成ステップと、前記マスクに基づいてゲイン係数を生成するゲイン係数生成ステップと、前記ゲイン係数を前記高周波数信号に乗算して、輪郭補正信号を生成する輪郭補正信号生成ステップと、前記輪郭補正信号に基づいて、前記入力映像信号の輝度信号を補正する補正ステップとを含むことを特徴とするコンピュータが読み取り可能なプログラムが記録されている記録媒体。

【請求項6】 入力映像信号から抽出された高周波数信号に含まれる画質劣化成分をマスキングすることにより、マスクを生成するマスク生成ステップと、前記マスクに基づいてゲイン係数を生成するゲイン係数生成ステップと、前記ゲイン係数を前記高周波数信号に乗算して、輪郭補正信号を生成する輪郭補正信号生成ステップと、前記輪郭補正信号に基づいて、前記入力映像信号の輝度信号を補正する補正ステップとを含む処理をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、信号処理装置および方法、記録媒体、並びにプログラムに関し、特に、輪郭補正信号からリング成分を適切に除去することができるようにした信号処理装置および方法、記録媒体、並びにプログラムに関する。

【0002】

【従来の技術】

図1は、従来のCCD (charge coupled device) カメラからの映像信号を処理する信号処理装置1の構成を示している（例えば、非特許文献参照）。

**【0003】**

VLPF（垂直low pass filter）11は、CCDカメラ（図示せず）からの映像信号（以下、入力映像信号と称する）に対して垂直ローパスフィルタ処理を施し、その結果得られた信号を、輝度信号生成部12および輪郭補正信号生成部13に出力する。

**【0004】**

輝度信号生成部12は、例えば、水平LPF等より構成され、VLPF11より入力された信号から、図2の点線Aに示すような周波数特性を有する水平方向の輝度信号を生成する。

**【0005】**

輪郭補正信号生成部13は、VLPF11より入力された信号から、図2の実線Bに示すような周波数特性を有する水平輪郭補正信号（高周波数領域の信号）を生成し、加算器14に出力する。

**【0006】**

図3は、輪郭補正信号生成部13の構成例を示している。

**【0007】**

VLPF11からの信号は、遅延回路21と加算回路23に入力される。遅延回路21は、入力された信号を、任意の $\tau$ 時間だけ遅延し、遅延回路22および引算回路25に出力する。

**【0008】**

遅延回路22は、遅延回路21から入力された信号をさらに $\tau$ 時間だけ遅延して、加算回路23に出力する。

**【0009】**

加算回路23は、VLPF11からの信号と遅延回路22からの信号を加算して、除算回路24に出力する。

**【0010】**

除算回路24は、加算回路23から入力された信号を $1/2$ にして、引算回路25に出力する。引算回路25は、遅延回路21より入力された信号から、除算回路24より入力された信号を引き算し、その結果得られた信号を、水平輪郭補

正信号として、加算器 14（図 1）に出力する。

【0011】

加算器 14 では、輝度信号生成部 12 からの輝度信号と、輪郭補正信号生成部 13 からの水平輪郭補正信号とが加算され、その結果得られた信号（輝度信号）が輝度信号処理回路 15 に出力される。

【0012】

このように輝度信号に高周波数領域の水平輪郭補正信号を加算することにより、輝度信号は、立ち上がり時には一旦下がってから上がり、所定のレベルを超えてから戻るようになるので、画像全体の鮮明さを向上させることができる。

【0013】

輝度信号処理回路 15 は、加算器 14 より入力された輝度信号に対して、同期信号およびブランキング信号を付加するなどの処理を施す。

【0014】

【非特許文献】

竹村 裕夫 著「CCDカメラ技術入門」コロナ出版、p 144, 145

【0015】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、従来の輪郭補正信号生成部 13（図 3）により生成された水平輪郭補正信号には、例えば、図 4 中の点線の枠 R が示すような画質劣化成分（リング成分等）がそのまま含まれている。したがって、従来では、その水平輪郭補正信号によって輝度信号が補正されるので、エッジ周辺部にリングが発生したり、またはエリアジングが発生し、画質が劣化する問題があった。

【0016】

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、高周波数領域の輪郭補正信号から画質劣化成分を除去し、リング等による画質劣化を抑制するものである。

【0017】

【課題を解決するための手段】

本発明の信号処理装置は、入力映像信号の輝度信号を生成する生成手段と、入



力映像信号から高周波数信号を抽出する抽出手段と、高周波数信号に含まれる画質劣化成分をマスクングすることにより、マスクを生成するマスク生成手段と、マスクに基づいてゲイン係数を生成するゲイン係数生成手段と、ゲイン係数を高周波数信号に乗算して、輪郭補正信号を生成する輪郭補正信号生成手段と、輪郭補正信号に基づいて、輝度信号を補正する補正手段とを備えることを特徴とする。

#### 【0018】

マスク生成手段は、高周波数信号に対して、ダイレーション処理またはエローション処理を任意の回数繰り返して、マスクを生成することができる。

#### 【0019】

入力映像信号から、エッジ成分若しくはクロマ成分のいずれか一方、またはそれらの両方を検出する検出手段をさらに設け、ゲイン係数生成手段には、マスクに基づくとともに、エッジ成分若しくはクロマ成分のいずれか一方、またはそれらの両方の強調量を制御するゲイン係数を生成させることができる。

#### 【0020】

本発明の信号処理方法は、入力映像信号の輝度信号を生成する生成ステップと、入力映像信号から高周波数信号を抽出する抽出ステップと、高周波数信号に含まれる画質劣化成分をマスクングすることにより、マスクを生成するマスク生成ステップと、マスクに基づいてゲイン係数を生成するゲイン係数生成ステップと、ゲイン係数を高周波数信号に乗算して、輪郭補正信号を生成する輪郭補正信号生成ステップと、輪郭補正信号に基づいて、輝度信号を補正する補正ステップとを含むことを特徴とする。

#### 【0021】

本発明の記録媒体のプログラムは、入力映像信号から抽出された高周波数信号に含まれる画質劣化成分をマスクングすることにより、マスクを生成するマスク生成ステップと、マスクに基づいてゲイン係数を生成するゲイン係数生成ステップと、ゲイン係数を高周波数信号に乗算して、輪郭補正信号を生成する輪郭補正信号生成ステップと、輪郭補正信号に基づいて、入力映像信号の輝度信号を補正する補正ステップとを含むことを特徴とする。

**【0022】**

本発明のプログラムは、入力映像信号から抽出された高周波数信号に含まれる画質劣化成分をマスキングすることにより、マスクを生成するマスク生成ステップと、マスクに基づいてゲイン係数を生成するゲイン係数生成ステップと、ゲイン係数を高周波数信号に乗算して、輪郭補正信号を生成する輪郭補正信号生成ステップと、輪郭補正信号に基づいて、入力映像信号の輝度信号を補正する補正ステップとを含む処理をコンピュータに実行させることを特徴とする。

**【0023】**

本発明の信号処理装置および方法、記録媒体、並びにプログラムにおいては、入力映像信号の輝度信号が生成され、入力映像信号から高周波数信号が抽出され、高周波数信号に含まれる画質劣化成分をマスキングすることにより、マスクが生成され、マスクに基づいてゲイン係数が生成され、ゲイン係数を高周波数信号に乗算して、輪郭補正信号が生成され、輪郭補正信号に基づいて、輝度信号が補正される。

**【0024】****【発明の実施の形態】**

図5は、本発明を適用した信号処理装置30の構成例を示している。この信号処理装置には、図1の信号処理装置1の輪郭補正信号生成部13に代えて、輪郭補正信号生成部31が設けられている。他の部分については、図1における場合と同様であるので、その説明は省略する。

**【0025】**

図6は、輪郭補正信号生成部31の構成例を示している。

**【0026】**

フィルタリング部41は、VLPF11（図5）より入力された信号から、高周波数領域の信号を抽出し、マスク生成部42および乗算器44に出力する。

**【0027】**

マスク生成部42は、フィルタリング部41により抽出された高周波数領域の信号に含まれる画質劣化成分（リング成分等）をマスキングすることにより、マスクを生成し、ゲイン係数生成部43に出力する。

**【0028】**

ゲイン係数生成部43は、マスク生成部42により生成されたマスクに基づいて、画質劣化成分を除去するゲイン係数（ゲイン係数C3）を生成し、乗算器44に出力する。

**【0029】**

乗算器44は、フィルタリング部41により抽出された高周波数領域の信号に、ゲイン係数生成部43からのゲイン係数C3を乗算し、その結果得られた信号（画質劣化成分が除去された水平輪郭補正信号）を、加算器14（図5）に出力する。

**【0030】**

すなわちこの信号処理装置30によれば、高周波数領域の信号から画質劣化成分を除去して水平輪郭補正信号を生成するので、画像全体の鮮明さを向上させることができるとともに、リングング等の発生を抑制し、良好な画質を確保することができる。

**【0031】**

次にフィルタリング生成部41の詳細を説明する。フィルタリング部41は、水平BPF（band pass filter）51およびコアリング部52より構成されている。なお、この動作については後述する。

**【0032】**

水平BPF51は、VLPF11からの信号に対して水平方向のバンドパスフィルタ処理を施し、その結果得られた信号をコアリング部52に出力する。なお、水平BPF51のフィルタ係数は、例えば、0.0125, -0.0625, 0.1375, -0.1875, 0.175, -0.075, 0.175, 0.175, -0.1875, 0.1375, -0.0625, 0.0125である。

**【0033】**

コアリング部52は、水平BPF51より入力された信号（信号G52-in）に対して、以下に示す入出力関係に基づくコアリング処理を施し、その結果得られた信号（信号G52-out）をマスク生成部42に出力する。図7は、この入出力関係を図示したものである。

$G52-in < -LC$  のとき、 $G52-out = G52-in + LC$

$-LC \leq G52-in \leq LC$  のとき、 $G52-out = 0$

$G52-in > LC$  のとき、 $G52-out = G52-in - LC$

#### 【 0 0 3 4 】

このように V L P F 1 1 からの信号に対してバンドパスフィルタ処理およびコアリング処理によって高周波数領域の信号が抽出され、その信号は、マスク生成部 4 2 に入力される。

#### 【 0 0 3 5 】

マスク生成部 4 2 の詳細を説明する（この動作についても後述する）。絶対値処理部 6 1 は、フィルタリング部 4 1 からの高周波数領域の信号の絶対値をとり、水平 L P F 6 2 に出力する。水平 L P F 6 2 は、絶対値処理部 6 1 からの絶対値信号に対して水平方向のローパスフィルタ処理を施し、その結果得られた信号を、閾値処理部 6 3 およびゲイン係数生成部 4 3 に出力する。なお、水平 L P F 6 2 のフィルタ係数は、例えば 0.25, 0.5, 0.25 である。

#### 【 0 0 3 6 】

閾値処理部 6 3 は、例えば、下記に示すように、水平 L P F 6 2 より入力される信号（信号 G63-in）を、4 個の閾値 th0 乃至 th3 を利用して、値 0 乃至値 4 の 5 段階からなるインデックス信号（信号 G63-out）に変換し、孤立点除去部 6 4 に出力する。

$G63-in < th0$  のとき、 $G63-out = 0$

$th0 \leq G63-in < th1$  のとき、 $G63-out = 1$

$th1 \leq G63-in < th2$  のとき、 $G63-out = 2$

$th2 \leq G63-in < th3$  のとき、 $G63-out = 3$

$th3 \leq G63-in$  のとき、 $G63-out = 4$

#### 【 0 0 3 7 】

孤立点除去部 6 4 は、閾値処理部 6 3 から入力されたインデックス信号に対して、孤立点除去処理を施して、マスク処理部 6 5 に出力する。

#### 【 0 0 3 8 】

具体的には、孤立点除去部 6 4 は、注目する画素（注目画素）に対して、所定

の位置関係にある画素（周辺画素）のインデックスのすべてが値 0 であるとき、注目画素のインデックスを値 0 に変換する。また孤立点除去部 64 は、周辺画素のインデックスのすべてが値 0 以外の値である場合、注目画素のインデックスを、周辺画素のインデックスの中の最大値に変換する。また、それ以外の場合（周辺画素のインデックスのすべてが値 0 ではないが、値 0 のものが 1 個以上存在する場合）、孤立点除去部 64 は、注目画素のインデックスを変換せず、そのままの値とする。

#### 【0039】

例えば、注目画素  $P(j, i)$  に対して水平方向に隣接する 2 個の画素を周辺画素  $(j-1, i)$  ,  $(j+1, i)$  とする場合において、図 8 の左側に示す、注目画素  $P(j, i)$  の値 3 のインデックスは、周辺画素  $P(j-1, i)$  ,  $(j+1, i)$  のインデックスのすべてが値 0 であるので、右側に示すように、値 0 に変換される。図 9 の左側に示す、注目画素  $P(j, i)$  の値 2 のインデックスは、周辺画素  $P(j-1, i)$  ,  $(j+1, i)$  のインデックスのすべてが値 0 以外の値（値 3 , 4）であるので、その右側に示すように、周辺画素  $P$  のインデックスの最大値（値 4）に変換される。図 10 の左側に示す、注目画素  $P(j, i)$  の値 2 のインデックスは、インデックスが値 0 の周辺画素  $P$  が 1 個存在するので、その右側に示すように、そのままの値となる。なお、 $(j, i)$  中の  $j$  は、 $X$  座標を、 $i$  は、 $Y$  座標を表している。

#### 【0040】

この孤立点除去処理により、その値が変換されたまたはそのままの値とされた注目画素のインデックスが、出力信号としてマスク処理部 65（図 6）に入力される。

#### 【0041】

マスク処理部 65 は、この例の場合、図 11 に示すように、1 個のダイレイション部 66 と、4 個のエロージョン部 67-1 乃至 67-4（以下、個々に区別する必要がない場合、単に、エロージョン部 67 と称する）より構成されている。

#### 【0042】

ダイレーション部 66 は、インデックスが値 0 でない周辺画素  $Q$  が 1 個以上存在する場合、注目画素のインデックスを、周辺画素のインデックスの中の最大値に変換する。またダイレーション部 66 は、周辺画素のインデックスのすべてが値 0 である場合、注目画素のインデックスを変換せず、そのままの値とする。

#### 【0043】

例えば、図 12 の左側に示す、注目画素  $P(j, i)$  の値 2 のインデックスは、インデックスが値 0 でない値 (値 3) の周辺画素  $P(j-1, i)$  が存在するので、図 12 の右側に示すように、周辺画素  $P(j-1, i)$ ,  $(j+1, i)$  のインデックスの中の最大値 (値 3) に変換される。

#### 【0044】

このダイレーション処理により、その値が変換されたまたはそのままの値とされた注目画素のインデックスが、エロージョン部 67-1 に入力される。

#### 【0045】

エロージョン部 67-1 乃至 67-4 は、インデックスが値 0 の周辺画素が 1 個以上存在する場合、注目画素のインデックスを、値 0 に変換し、インデックスが値 0 の周辺画素が存在しない場合、注目画素のインデックスを変換しない。

#### 【0046】

例えば、図 13 の左側に示す、注目画素  $P(j, i)$  の値 2 のインデックスは、インデックスが値 0 の周辺画素が 1 個存在するので、図 13 の右側に示すように、値 0 に変換される。

#### 【0047】

このエロージョン処理により、その値が変換されたまたはそのままの値とされた注目画素のインデックスが、後段のエロージョン部 67 またはゲイン係数生成部 43 (図 6) に入力される。

#### 【0048】

このようにダイレーション処理およびエロージョン処理 (以下、適宜、これらをまとめてマスク処理と称する) を施すことによって、フィルタリング処理部 41 により抽出された高周波数領域の信号に対して、画質劣化成分部分とそれ以外の部分とで異なるインデックス (マスク) が生成される。

## 【0049】

マスク生成部42のマスク処理部65からのインデックス信号は、ゲイン係数生成部43に入力される。ここでゲイン係数生成部43におけるゲイン係数生成処理について説明する。

## 【0050】

ゲイン係数生成部43は、はじめに、図14に示すように、マスク生成部42（マスク処理部65）からのインデックスEXに対応した規則に従ってゲイン係数C1を決定する。

## 【0051】

具体的には、インデックスEXが値0または値4である場合、ゲイン係数C1は値0となる。インデックスEXが値1である場合、ゲイン係数C1は、式（1）に従って得られる値となり、インデックスEXが値3である場合、式（2）に従って得られる値となる。なお式（1）および式（2）中、G43-inは、水平L PF 62からゲイン係数生成部43に入力される信号を示し、閾値th0乃至閾値th3は、閾値処理部63で利用されているものと同じ閾値を示している。

$$C1 = (G43-in - \text{閾値}th0) / (\text{閾値}th1 - \text{閾値}th0) \cdots (1)$$

$$C1 = 1 - (G43-in - \text{閾値}th2) / (\text{閾値}th3 - \text{閾値}th2) \cdots (2)$$

## 【0052】

ゲイン係数生成部43は、このように決定したゲイン係数C1に、ユーザによって可変可能な、所定の強度係数C2を乗算して、ゲイン係数C3を生成する。すなわちインデックスEXが大きい値（例えば、値4）、または小さい値（例えば、値0）であって、画質劣化成分であると予想されるときは、ゲイン係数C3が小さい値（例えば、値0）となる。したがって、このようなゲイン係数C3を、乗算器44においてフィルタリング部41により抽出された高周波数領域の信号に乗算することで、高周波数領域の信号の画質劣化成分を抑制（除去）することができる。

## 【0053】

次に、フィルタリング部41、マスク生成部42、およびゲイン係数生成部43の動作を、図15乃至図22を参照して説明する。

**【0054】**

図15に示すような、VLPF11からの信号は、フィルタリング部41の水平BPF51により水平バンドパスフィルタ処理が施され、図16に示すような信号に変換された後、コアリング部52に入力される。そしてそこでコアリング処理が施された結果得られた、図17に示す信号、すなわち高周波数領域の信号が、マスク生成部42と乗算器44に入力される。この高周波数領域の信号には、図17の点線の枠Rで示される画質劣化成分が含まれているが、マスク生成部42により生成されたマスクに応じてゲイン係数C3を生成し、それを高周波数領域の信号に乗算することで、その画質劣化成分は除去される。

**【0055】**

マスク生成部42の絶対値処理部61に入力された信号（図17）は、そこで絶対値の信号に変換され（図18）、水平LPF62に入力される。水平LPF62によって水平ローパスフィルタ処理が施された信号（図19）は、閾値処理部63とゲイン係数生成部43に入力される。

**【0056】**

閾値処理部63は、水平LPF62から入力された信号（図19）のレベルを、図20Aに示すように、4個の閾値th0乃至閾値th4と比較して、値0乃至値4からなるインデックス信号に変換する（図20B）。なお、図20に示されるインデックス信号は、値0乃至値2の値を有している。

**【0057】**

閾値処理部63からのインデックス信号は、孤立点除去部64によって孤立点除去された後、マスク処理部65に入力され、そこでマスク処理が施される。例えば、図20Bに示すインデックス信号は、マスク生成部65のダイレーション部66によるダイレーション処理により図20Cに示すように変換された後、4個のエロージョン部67-1乃至67-4によるエロージョン処理が順番に施され、図20D乃至図20Gに示すようなインデックス信号に順に変換される。

**【0058】**

マスク処理部65での処理の結果得られた信号（エロージョン部67-4からの信号）（図20G）は、ゲイン係数生成部43に入力される。



**【0059】**

ゲイン係数生成部43は、マスク生成部42のマスク処理部65からのインデックスに対応した規則に従って（図14、式（1）、式（2））、ゲイン係数C1を決定する。図21B（＝図20G）に示すインデックス信号（マスク）からは、図21Cに示すようなゲイン係数C1が求められる。なお、図21A（＝図19）は、水平LPF62からゲイン係数生成部43に入力される信号G43-inを表している。

**【0060】**

ゲイン係数生成部43は、図21Cに示すようなゲイン係数C1に、ユーザにより設定された強度係数C2を乗算して、ゲイン係数C3を算出し、乗算器44に出力する。すなわち乗算器44で、図22A（＝図17に示したフィルタリング部41により抽出された高周波数領域の信号に、図22B（＝図21C）のゲイン係数C1に強度係数C2が乗算されて得られたゲイン係数C3が乗算され、その結果、図22Cに示すように、画質劣化成分（図17の枠Rの部分）が除去された高周波数領域の信号（水平輪郭補正信号）が生成される。

**【0061】**

なお、以上においては、マスク処理部65が、1個のダイレーション部66、および4個のエロージョン部67より構成されていたが、入力映像信号における映像の複雑さ等に応じて、選択的にダイレーション部66およびエロージョン部67の数を変更することができるようにすることもできる。

**【0062】**

図23は、信号処理装置30の他の構成例を示している。この信号処理装置には、図5の輪郭補正信号生成部31に代えて、輪郭補正信号生成部71が設けられている。輪郭補正信号生成部71には、VLPF11からの信号とともに、CCDカメラからの入力映像信号が入力されている。

**【0063】**

図24は、輪郭補正信号生成部71の構成例を示している。この輪郭補正信号生成部71は、図6の輪郭補正信号生成部31に、エッジ検出部81をさらに設けた構成を有している。

**【0064】**

CCDカメラからの入力映像信号は、エッジ検出部81の水平LPF91に入力される。水平LPF91は、入力映像信号に対して水平ローパスフィルタ処理を施し、その結果得られた信号を、差分検出部92に出力する。なお、水平LPF91のフィルタ係数は、例えば、0.5, 0.5である。

**【0065】**

差分検出部92は、水平LPF91より入力された信号から、その水平方向の差分値を検出し、その差分値と所定の閾値との比較結果に基づく値（比較結果DR）を、近傍探索部93に出力する。

**【0066】**

具体的には、例えば、図25に示すように、注目画素P(j, i)に対して水平方向に隣接する2個の周辺画素P(j-1, i), P(j+1, i)について、下記に示すような差分値d0, d1, d2が算出される。

差分値d0=注目画素P(j, i)の画素値-周辺画素P(j-1, i)の画素値

差分値d1=注目画素P(j, i)の画素値-周辺画素P(j+1, i)の画素値

差分値d2=周辺画素P(j-1, i)の画素値-周辺画素P(j+1, i)の画素値

**【0067】**

差分検出部92は、算出した差分値d0乃至d2の中で1個以上、所定の閾値 $e_t$ より大きいものがある場合（エッジが存在すると予想される場合）、注目画素P(j, i)における比較結果DR(j, i)として値1を出力し、差分値dのすべてが閾値 $e_t$ 以下である場合（エッジが存在しないと予想される場合）、注目画素P(j, i)における比較結果DR(j, i)として値0を出力する。

**【0068】**

近傍探索部93は、差分検出部92からの比較結果DRを利用して、注目画素を含む所定の領域にエッジが存在するか否かを判定し、存在すると判定した場合、探索結果RRとして値0を、存在しないと判定した場合、値1を、ゲイン係数生成部43に出力する。

**【0069】**

具体的には、例えば、図26に示すように、差分検出部92からの、画素P(

$j-1, i$  の比較結果  $DR(j-1, i)$ 、画素  $P(j, i)$  の比較結果  $DR(j, i)$ 、および画素  $P(j+1, i)$  の比較結果  $DR(j+1, i)$  を 1 つの領域とした場合、それらの比較結果  $DR$  の中に、値 1 の比較結果  $DR$  が 1 個以上存在する場合（その領域にはエッジが存在する予想される場合）、注目画素  $P(j, i)$  の近傍探索結果  $RR$  として、値 0 を出力する。一方、領域内の比較結果  $DR$  がすべて値 0 である場合（その領域にはエッジが存在しないと予想される場合）、注目画素  $P(j, i)$  の近傍探索結果  $RR$  として、値 1 を出力する。

#### 【0070】

ゲイン係数生成部 43 は、マスク生成部 42 からのインデックスに対応した規則に従って（図 14、式（1）、式（2））ゲイン係数  $C1$  を決定するとともに、そのゲイン係数  $C1$ 、強度係数  $C2$ 、およびエッジ検出部 81 からの出力（近傍探索結果  $RR$ ）を乗算してゲイン係数  $C3$  を算出する。すなわち注目画素  $P(j, i)$  を含む所定の領域にエッジが存在する場合、近傍探索結果  $RR$  は値 0 となるので、ゲイン係数  $C3$  が値 0 となる。その結果、エッジ周辺部のエンハンス強度は 0 となり、エッジ周辺に発生するリングングを抑制することができる。

#### 【0071】

図 27 は、図 23 の輪郭補正信号生成部 71 の他の構成例を示している。この輪郭補正信号生成部は、図 6 の輪郭補正信号生成部 31 に、クロマ検出部 101 をさらに設けた構成を有している。

#### 【0072】

クロマ検出部 101 は、CCD カメラより入力された入力映像信号からクロマ成分を検出する。

#### 【0073】

具体的には、図 28 に示すように、注目画素  $P(j, i)$  と、それに対して所定の位置関係にある 8 個の周辺画素  $P(j, i-1)$ 、 $P(j+1, i-1)$ 、 $P(j+2, i-1)$ 、 $P(j+1, i)$ 、 $P(j+2, i)$ 、 $P(j, i+1)$ 、 $P(j+1, i+1)$ 、 $P(j+2, i+1)$  の画素値間の差分値  $d$  を式（3）に従って算出する。

## 【数 1】

$$\text{差分値}d(j, i-1) = |P(j, i-1) - P(j+1, i-1)|$$

$$\text{差分値}d(j+1, i-1) = |P(j+1, i-1) - P(j+2, i-1)|$$

$$\text{差分値}d(j, i) = |P(j, i) - P(j+1, i)|$$

$$\text{差分値}d(j+1, i) = |P(j+1, i) - P(j+2, i)|$$

$$\text{差分値}d(j, i+1) = |P(j, i+1) - P(j+1, i+1)|$$

$$\text{差分値}d(j+1, i+1) = |P(j+1, i+1) - P(j+2, i+1)|$$

... (3)

## 【0074】

そしてクロマ検出部 101 は、算出した差分値  $d$  の中の最大値を、注目画素  $P(j, i)$  のクロマ成分として、ゲイン係数生成部 43 に出力する。

## 【0075】

ゲイン係数生成部 43 は、図 29 に示すような、クロマ検出部 101 から入力されたクロマ成分の大きさに応じたゲイン係数  $CG$  を検出する。すなわちゲイン係数  $CG$  は、クロマ成分が大きいとき（映像が有彩色部であるとき）、小さい値となり、クロマ成分が小さいとき（無彩色部であるとき）、大きな値となる。

## 【0076】

ゲイン係数生成部 43 は、マスク生成部 42 からのインデックスに対応した規則に従って（図 14，式（1），式（2））ゲイン係数  $C1$  を決定するとともに、そのゲイン係数  $C1$ 、強度係数  $C2$ 、およびゲイン係数  $CG$  を乗算してゲイン係数  $C3$  を算出する。すなわち無彩色部についてのゲイン係数  $C3$  を大きな値とすることができるので、高い水平解像度を有する無彩色部を高解像度で生成することができる。

## 【0077】

図 30 は、図 23 の輪郭補正信号生成部 71 の他の構成例を示している。この輪郭補正信号生成部は、図 6 の輪郭補正信号生成部 31 に、図 24 に示すエッジ検出部 81 と、図 27 に示すクロマ検出器 101 をさらに設けた構成を有している。

## 【0078】

すなわちゲイン係数生成部 43 は、マスク生成部 42 からのインデックスに対応した規則に従ってゲイン係数 C1 を決定するとともに、そのゲイン係数 C1、強度係数 C2、エッジ検出部 81 から近傍探索結果 RR、およびゲイン係数 CG を乗算してゲイン係数 C3 を算出する。したがってこの場合、ヘッジ周辺部に発生するリングングを抑制できるとともに、無彩色部を高解像度で生成することができる。

#### 【0079】

上述した一連の処理は、ハードウェアにより実現させることもできるが、ソフトウェアにより実現させることもできる。一連の処理をソフトウェアにより実現する場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムがコンピュータにインストールされ、そのプログラムがコンピュータで実行されることより、上述した機能が機能的に実現される。

#### 【0080】

図 31 は、上述のような水平輪郭補正信号生成部 31、71 として機能するコンピュータの一実施の形態の構成を示すブロック図である。CPU (Central Processing Unit) 111 にはバス 115 を介して入出力インタフェース 116 が接続されており、CPU 111 は、入出力インタフェース 116 を介して、ユーザから、キーボード、マウスなどよりなる入力部 118 から指令が入力されると、例えば、ROM (Read Only Memory) 112、ハードディスク 114、またはドライブ 120 に装着される磁気ディスク 131、光ディスク 132、光磁気ディスク 133、若しくは半導体メモリ 134 などの記録媒体に格納されているプログラムを、RAM (Random Access Memory) 113 にロードして実行する。これにより、上述した各種の処理が行われる。さらに、CPU 111 は、その処理結果を、例えば、入出力インタフェース 116 を介して、LCD (Liquid Crystal Display) などよりなる出力部 117 に必要に応じて出力する。なお、プログラムは、ハードディスク 114 や ROM 112 に予め記憶しておき、コンピュータ 101 と一体的にユーザに提供したり、磁気ディスク 131、光ディスク 132、光磁気ディスク 133、半導体メモリ 134 等のパッケージメディアとして提供したり、衛星、ネットワーク等から通信部 119 を介してハードディスク 114 に提供するこ

とができる。

【0081】

なお、本明細書において、記録媒体により提供されるプログラムを記述するステップは、記載された順序に沿って時系列的に行われる処理はもちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的あるいは個別に実行される処理をも含むものである。

【0082】

【発明の効果】

本発明によれば、輪郭補正信号から、画質劣化成分を適切に除去することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

従来の信号処理装置の構成例を示すブロック図である。

【図2】

輝度信号と輪郭補正信号の周波数特性を示す図である。

【図3】

図1の輪郭補正信号生成部の構成例を示すブロック図である。

【図4】

従来の水平輪郭補正信号の波形を示す図である。

【図5】

本発明を適用した信号処理装置の構成例を示すブロック図である。

【図6】

図5の輪郭補正信号生成部の構成例を示すブロック図である。

【図7】

コアリング処理を説明する図である。

【図8】

孤立点除去処理を説明する図である。

【図9】

孤立点除去処理を説明する他の図である。

**【図 1 0】**

孤立点除去処理を説明する他の図である。

**【図 1 1】**

図 6 のマスク処理部の構成例を示すブロック図である。

**【図 1 2】**

ダイレーション処理を説明する図である。

**【図 1 3】**

エロージョン処理を説明する図である。

**【図 1 4】**

インデックスとゲイン係数  $C_1$  との関係を示す図である。

**【図 1 5】**

入力映像信号の波形を示す図である。

**【図 1 6】**

図 6 の水平 B P F の出力の波形を示す図である。

**【図 1 7】**

図 6 のコアリング部の出力波形を示す図である。

**【図 1 8】**

図 6 の絶対値処理部の出力波形を示す図である。

**【図 1 9】**

図 6 の水平 L P F の出力波形を示す図である。

**【図 2 0】**

図 6 の閾値処理部乃至マスク処理部の出力波形を示す図である。

**【図 2 1】**

ゲイン係数  $C_3$  の生成処理を説明する図である。

**【図 2 2】**

輝度信号の補正処理を説明する図である。

**【図 2 3】**

本発明の信号処理装置の他の構成例を示すブロック図である。

**【図 2 4】**

図 2 3 の輪郭補正信号生成部の構成例を示すブロック図である。

【図 2 5】

差分検出処理を説明する図である。

【図 2 6】

近傍探索処理を説明する図である。

【図 2 7】

図 2 3 の輪郭補正信号生成部の他の構成例を示すブロック図である。

【図 2 8】

クロマ検出処理を説明する図である。

【図 2 9】

ゲイン係数 C G の決定方法を説明する図である。

【図 3 0】

図 2 3 の輪郭補正信号生成部の他の構成例を示すブロック図である。

【図 3 1】

パーソナルコンピュータの構成例を示すブロック図である。

【符号の説明】

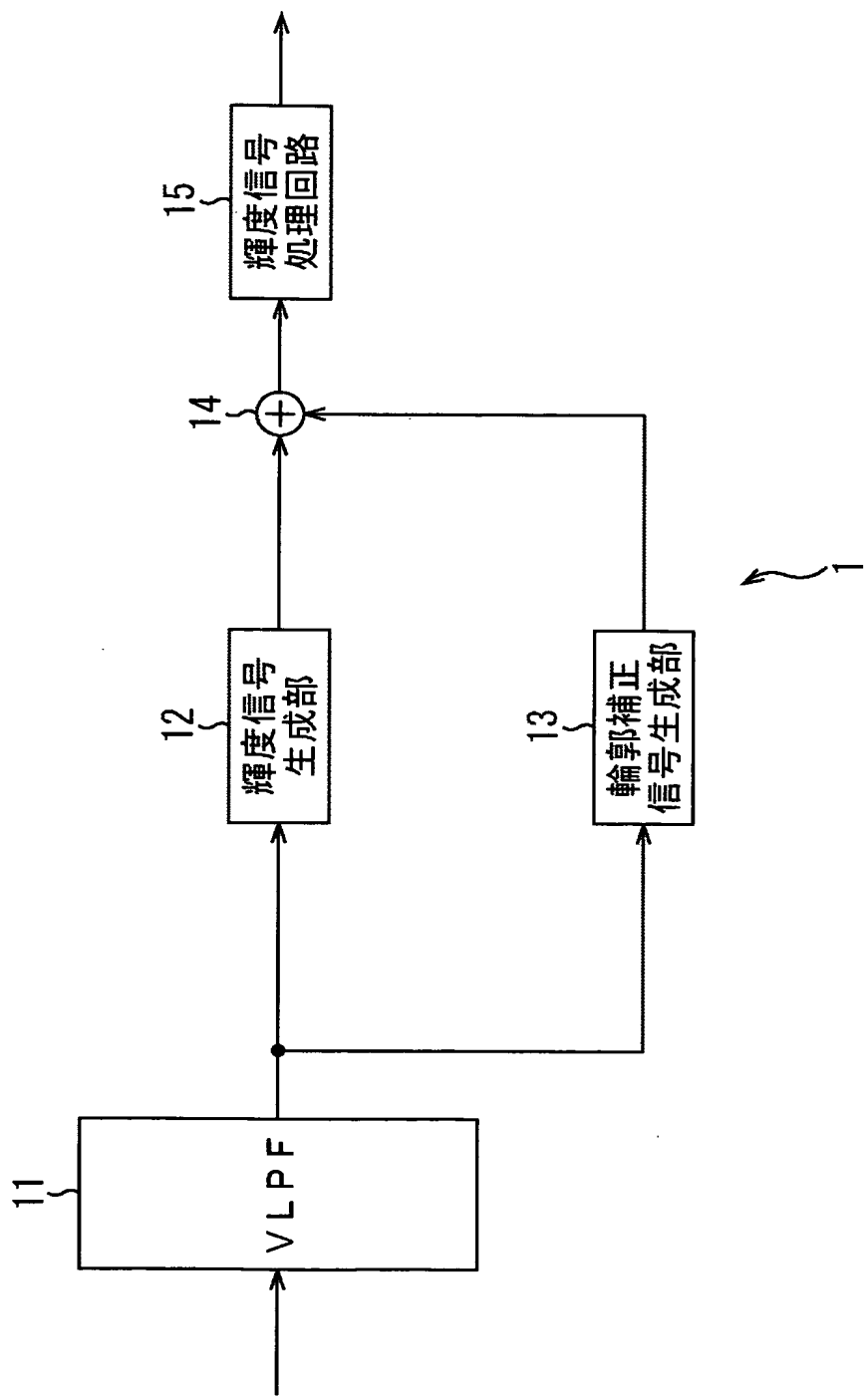
3 0 信号処理装置, 3 1 輪郭補正信号生成部, 4 1 フィルタリング部, 4 2 マスク生成部, 4 3 ゲイン係数生成部, 4 4 乗算器, 5 1 水平 B P F, 5 2 コアリング部, 6 1 絶対値処理部, 6 2 水平 L P F, 6 3 閾値処理部, 6 4 孤立点除去部, 6 5 マスク処理部, 6 6 ダイレーション部, 6 7 エロージョン処理部, 7 1 輪郭補正信号生成部, 8 1 エッジ検出部, 9 1 水平 L P F, 9 2 差分検出部, 9 3 近傍探索部, 1 0 1 クロマ検出部



【書類名】 図面

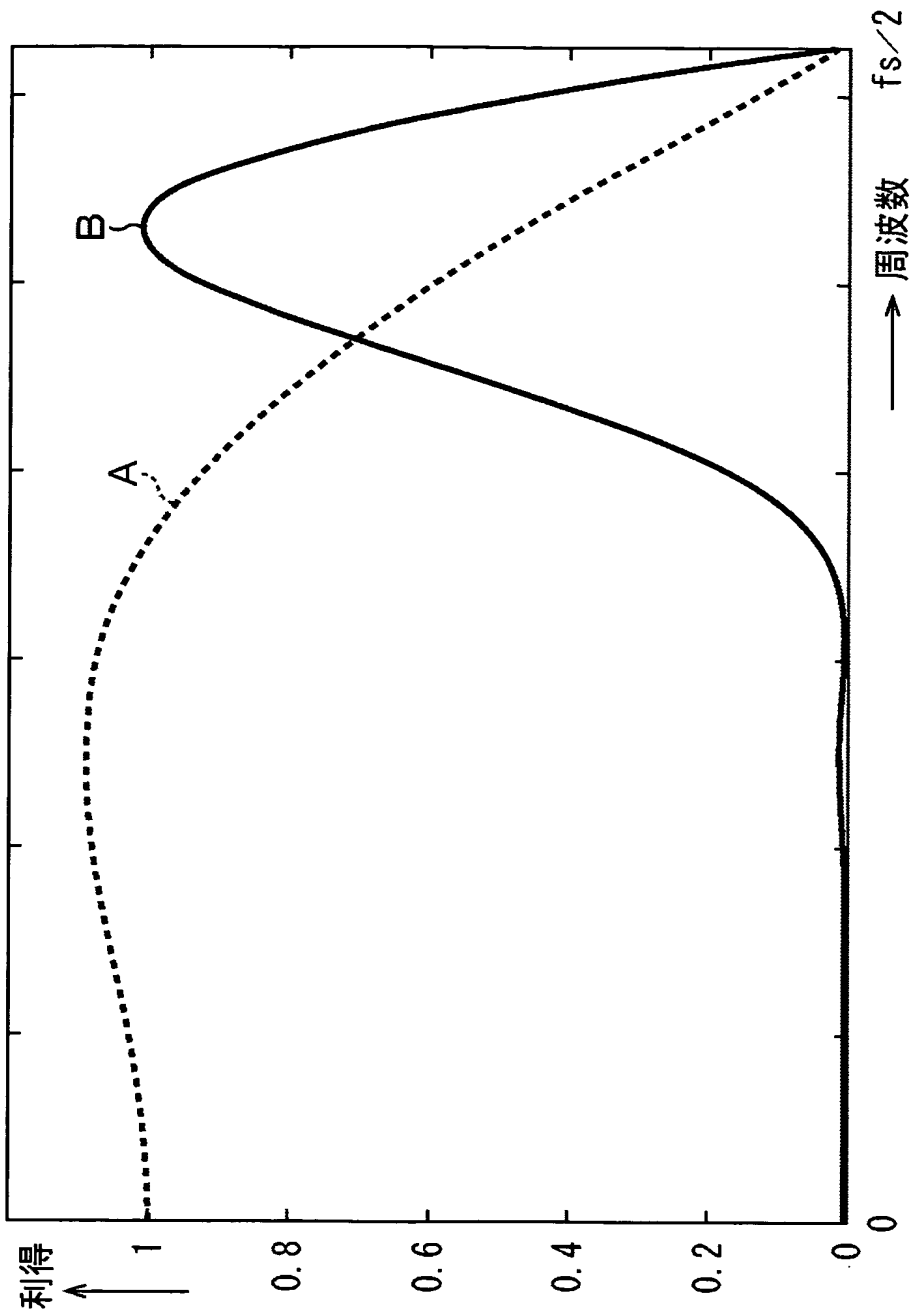
【図 1】

図 1



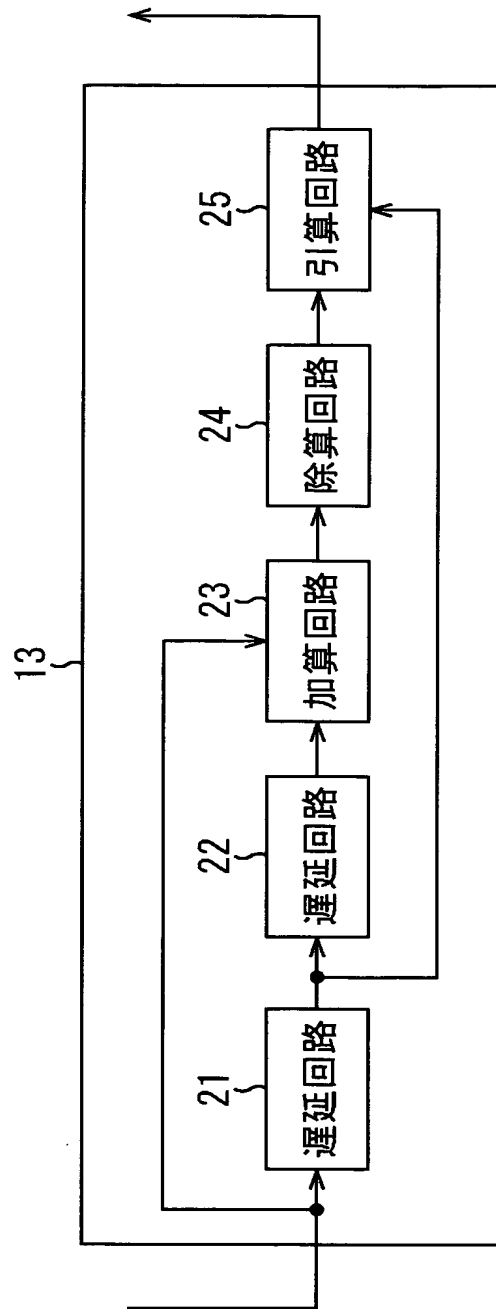
【図 2】

図2



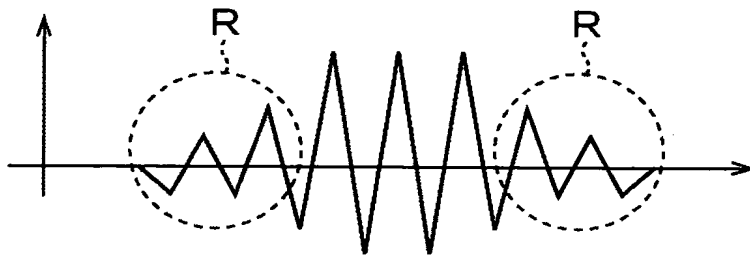
【図 3】

図3



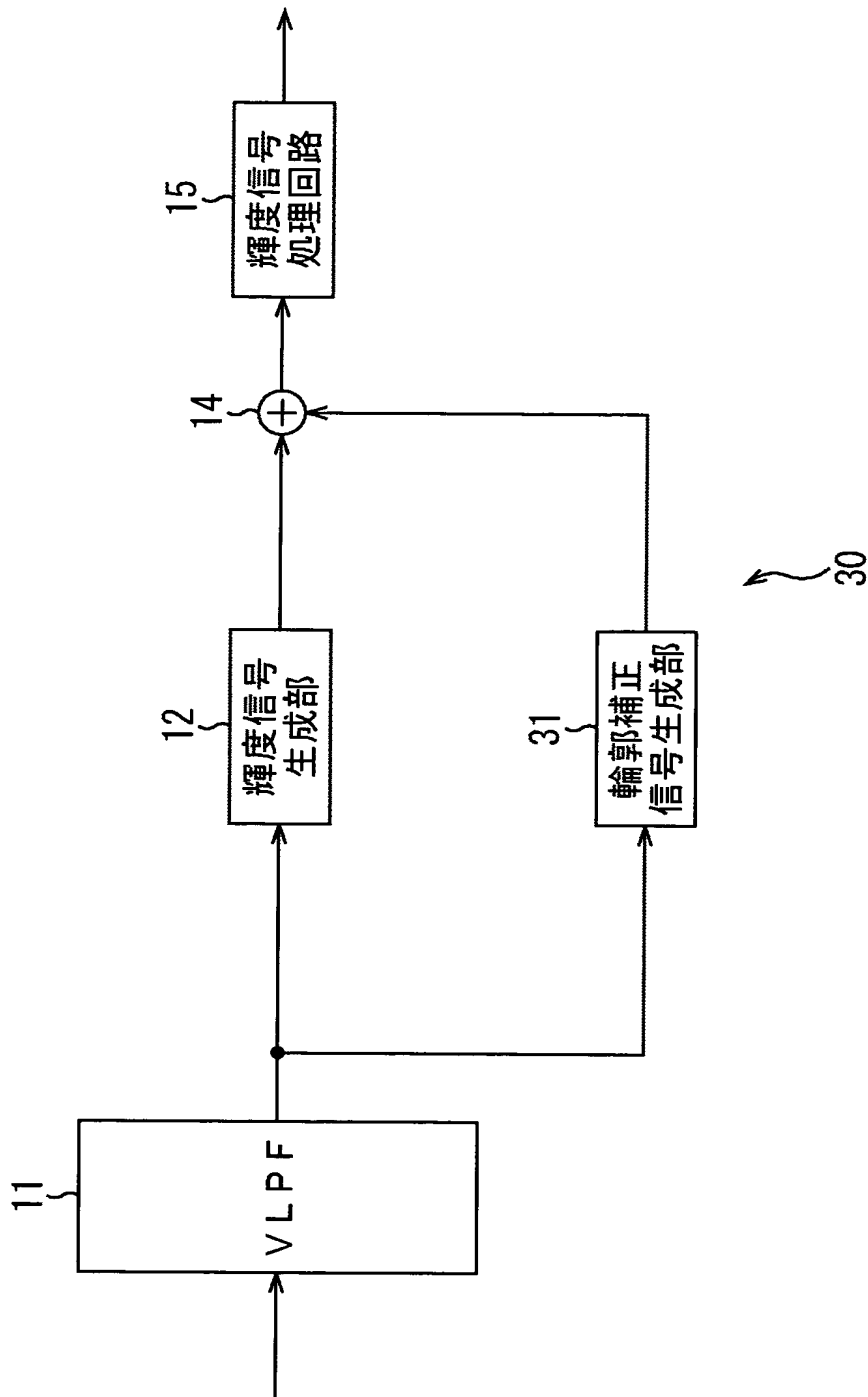
【図 4】

図 4



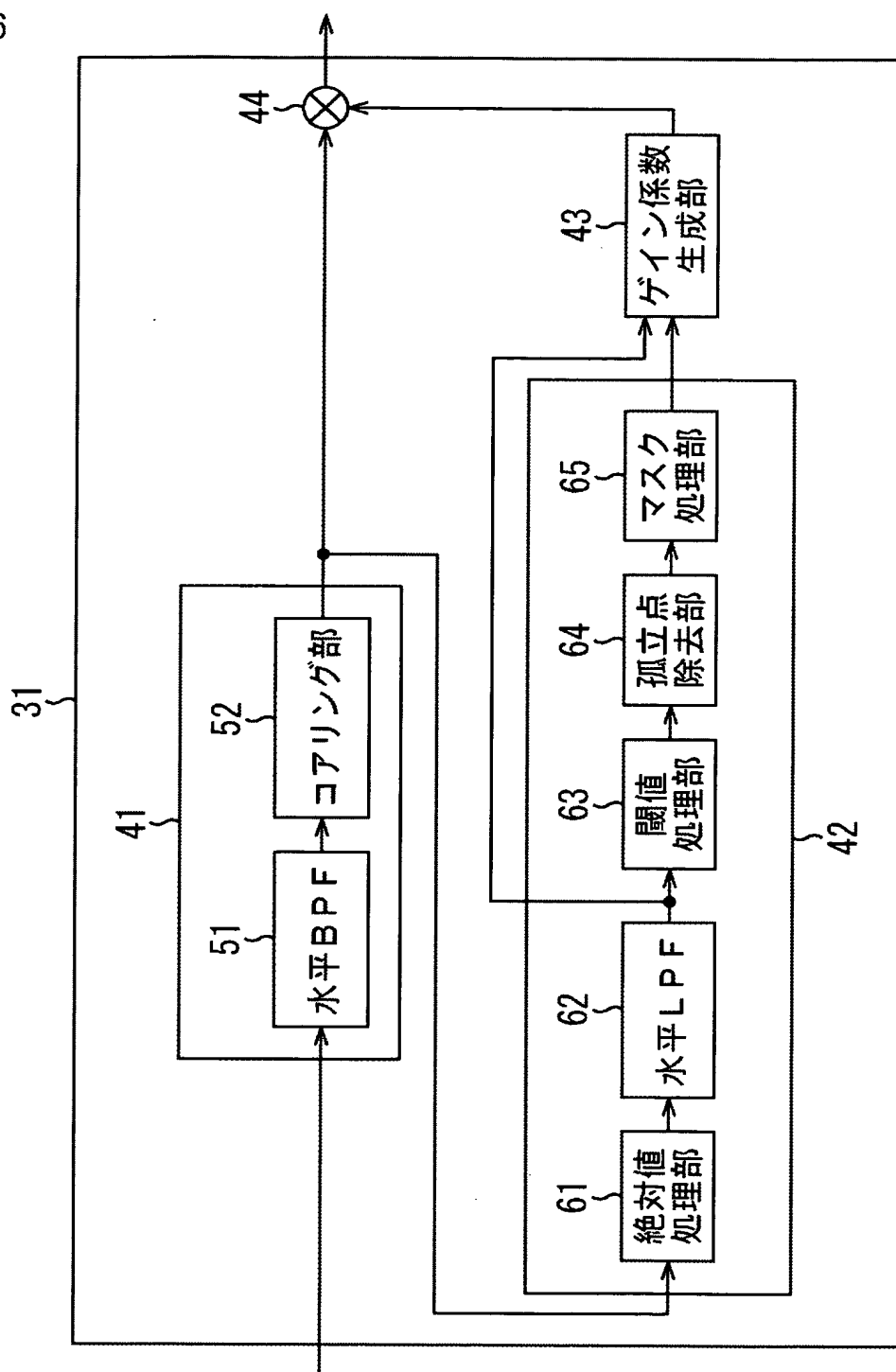
【図 5】

図5



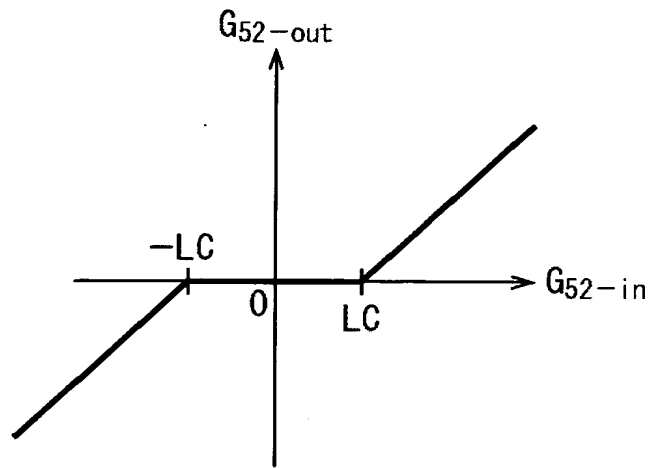
【図 6】

図 6



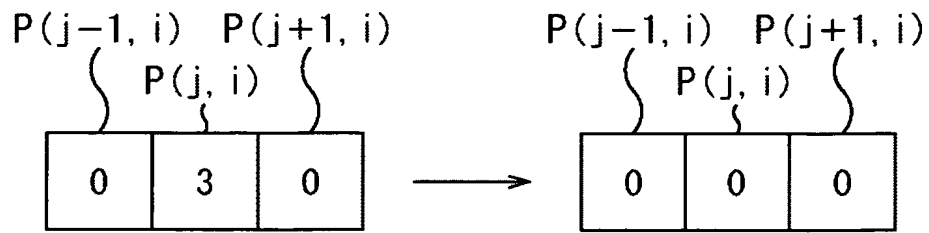
【図 7】

図 7



【図 8】

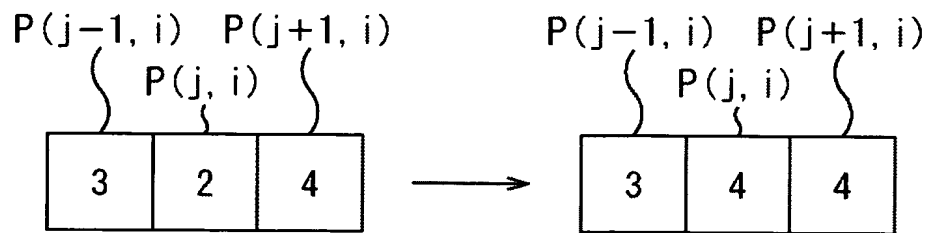
図8





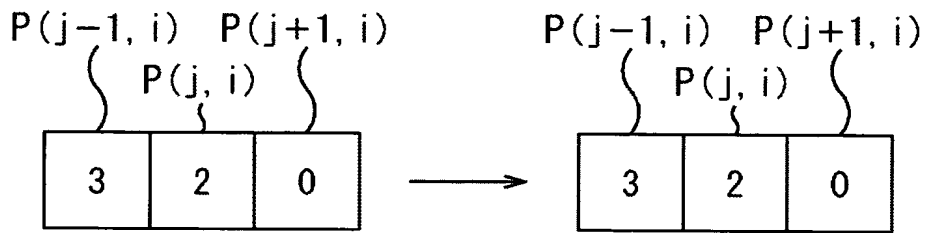
【図 9】

図9



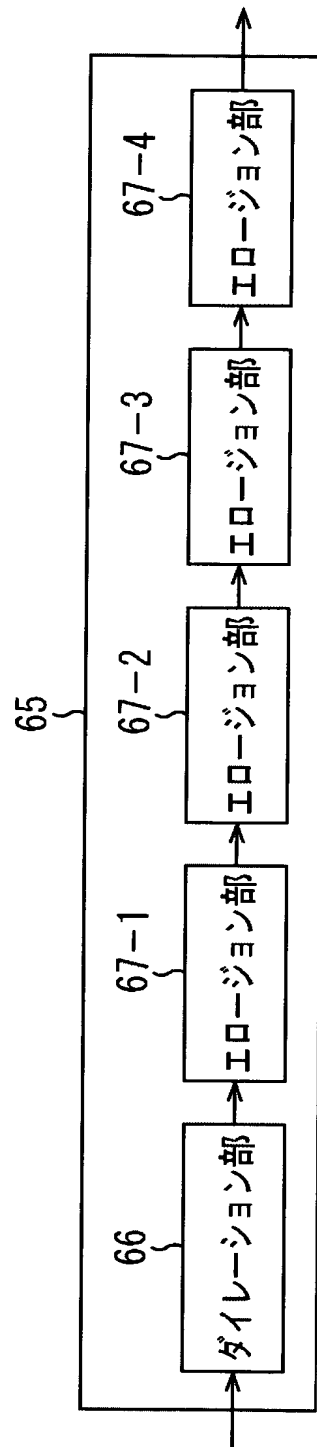
【図 10】

図10



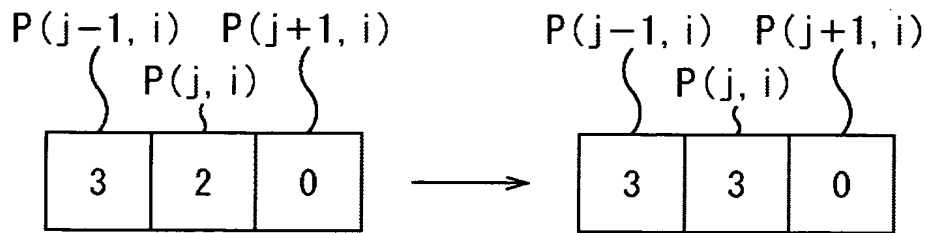
【図 11】

図11



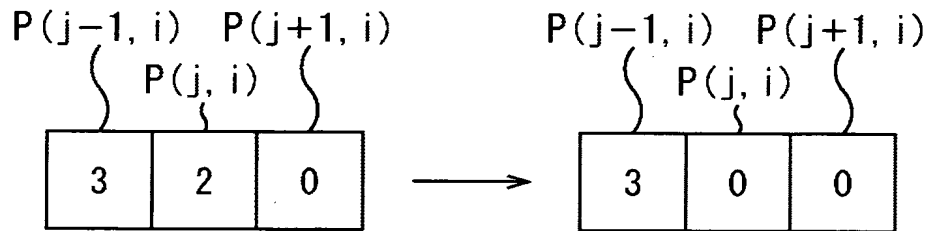
【図 12】

図12



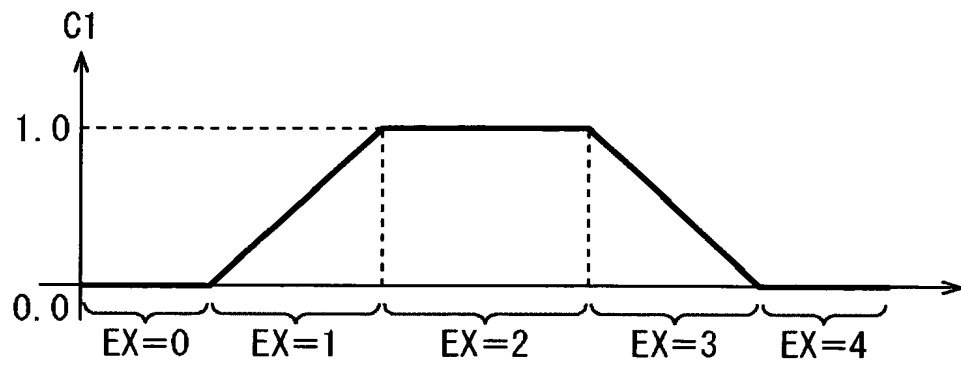
【図 13】

図13



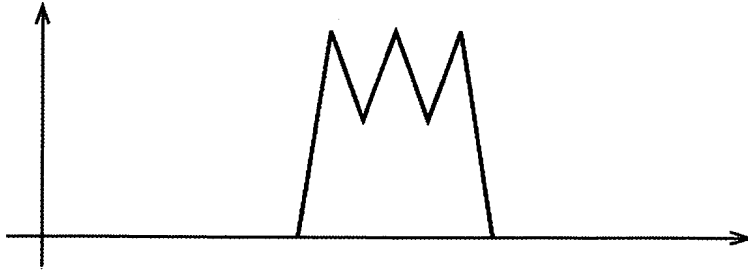
【図 14】

図14



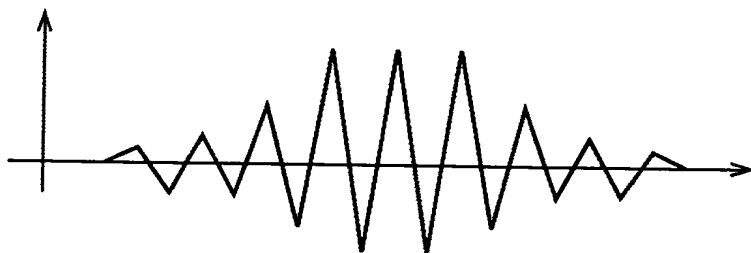
【図 1 5】

図15



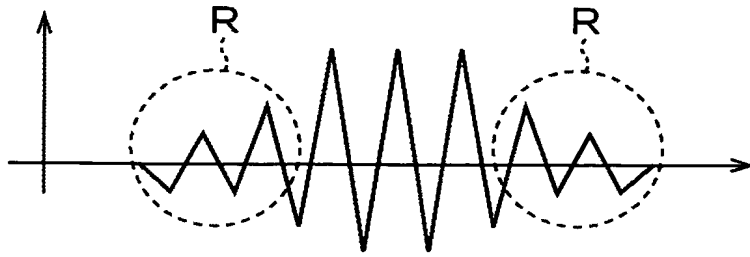
【図 1 6】

図16



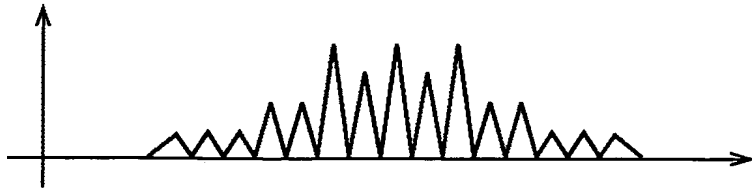
【図 1 7】

図17



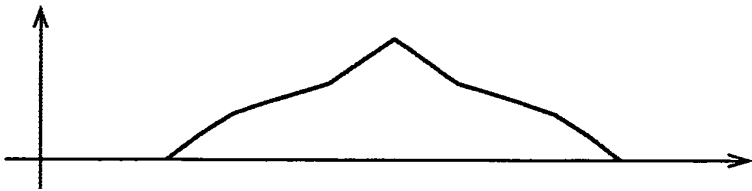
【図 1 8】

図18



【図 1 9】

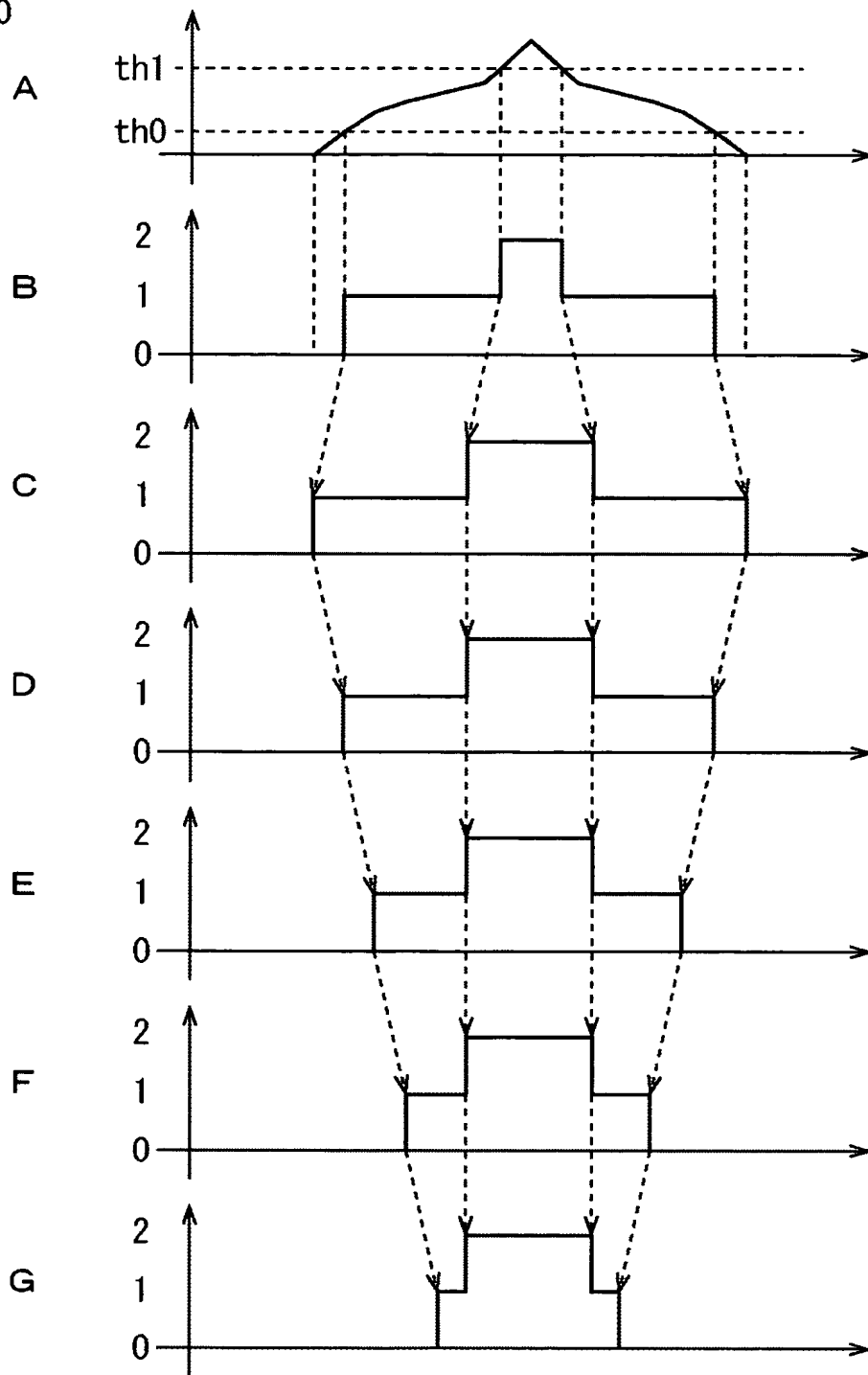
図19





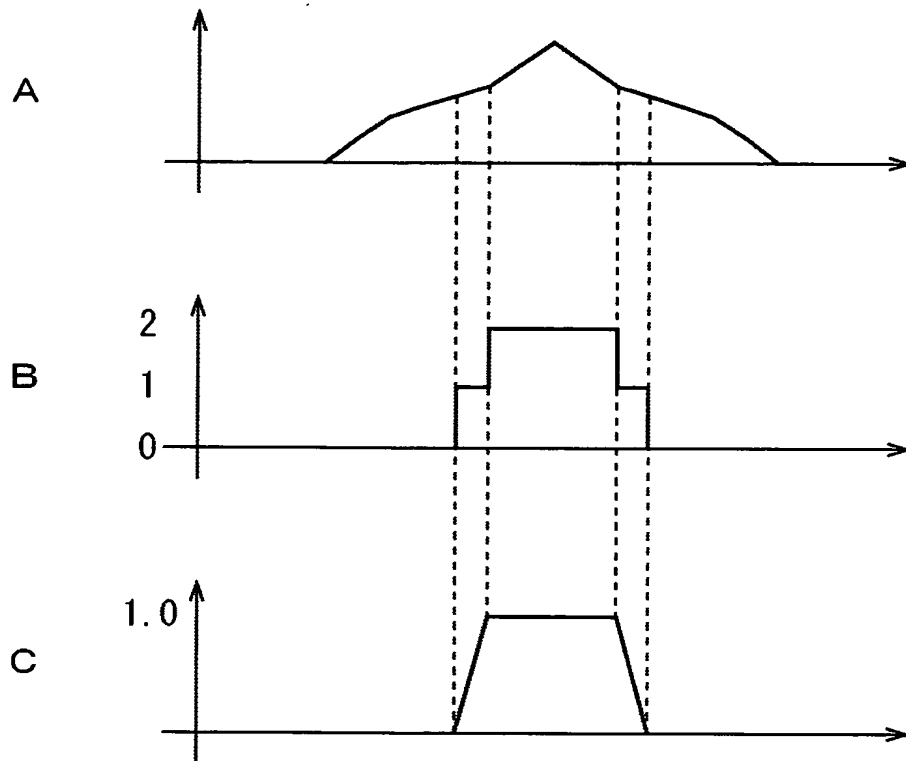
【図 20】

図20



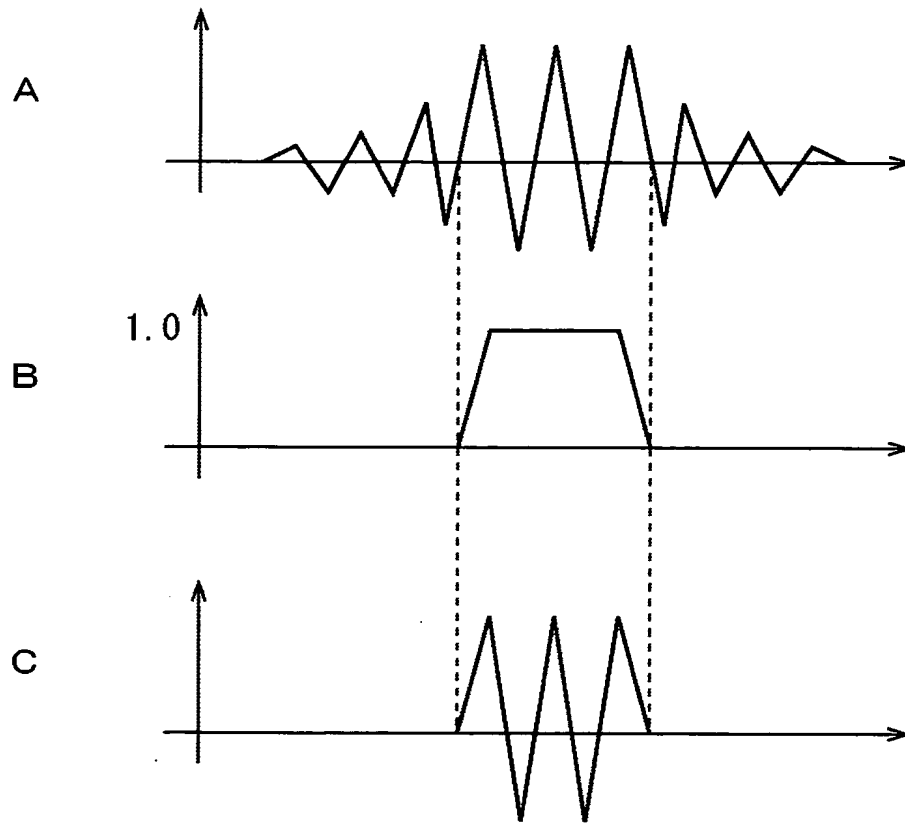
【図 21】

図21



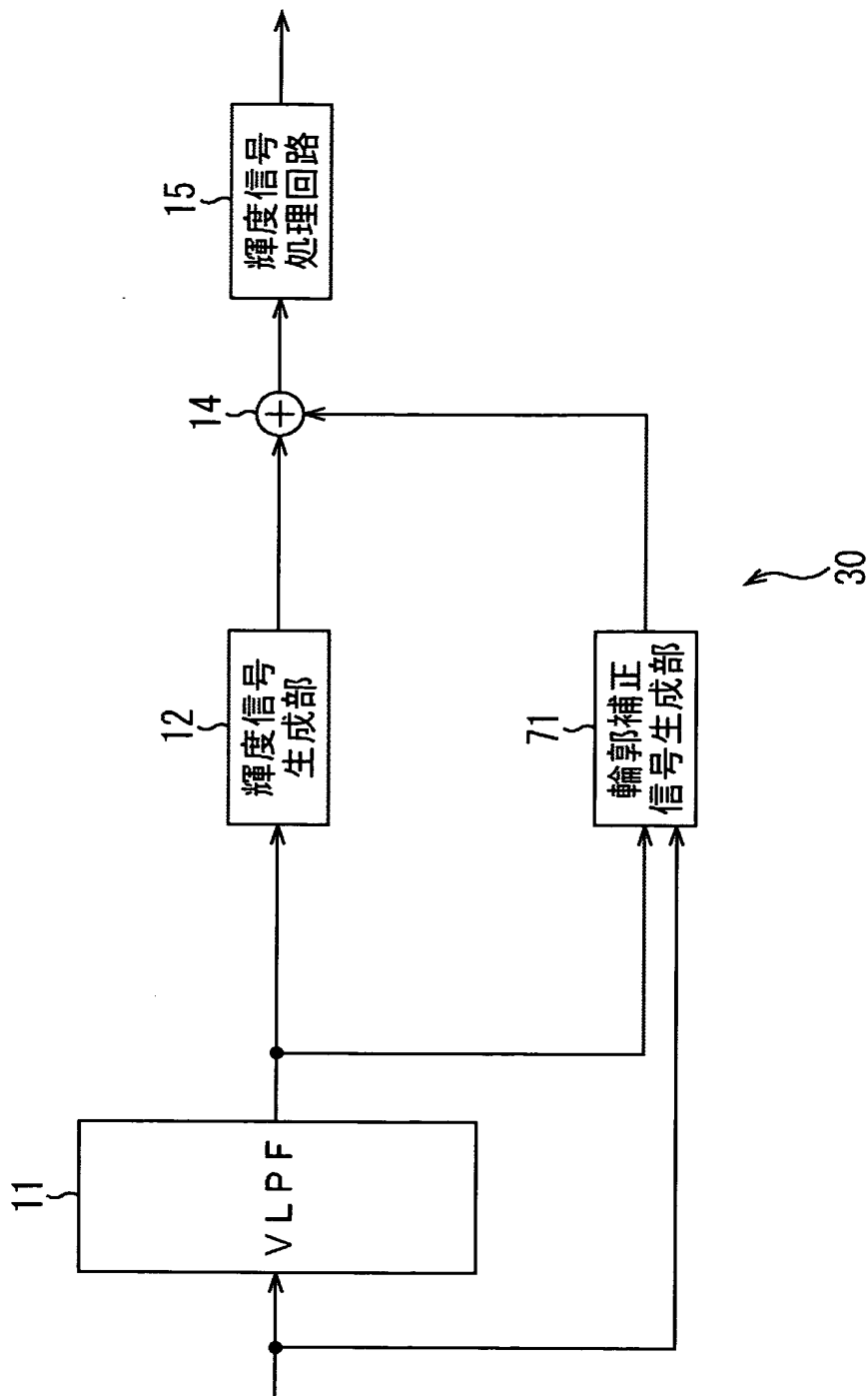
【図 2 2】

図22



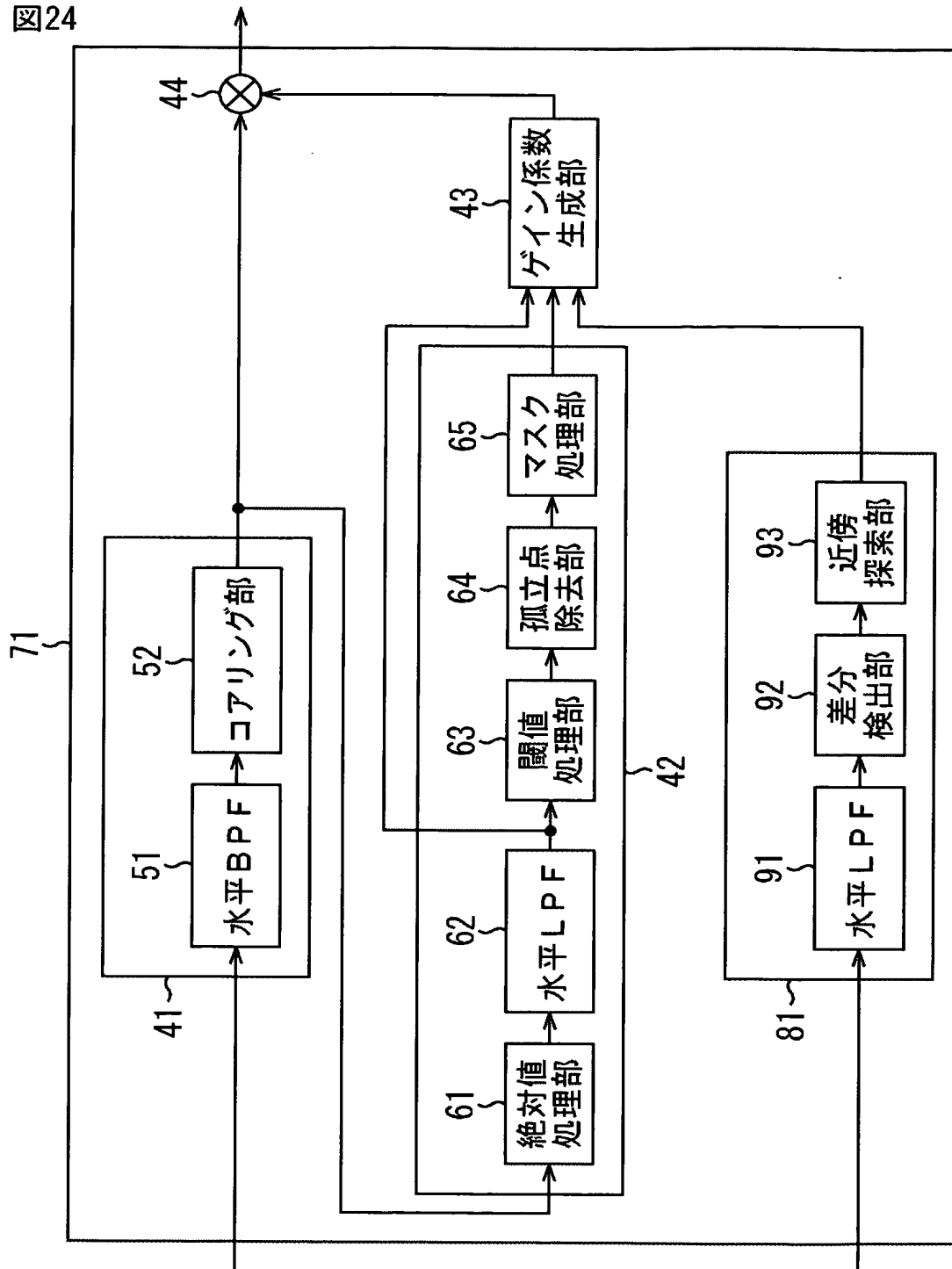
【図 23】

図23



【図 24】

図24



【図 2 5】

図25

$P(j-1, i)$	$P(j, i)$	$P(j+1, i)$
-------------	-----------	-------------

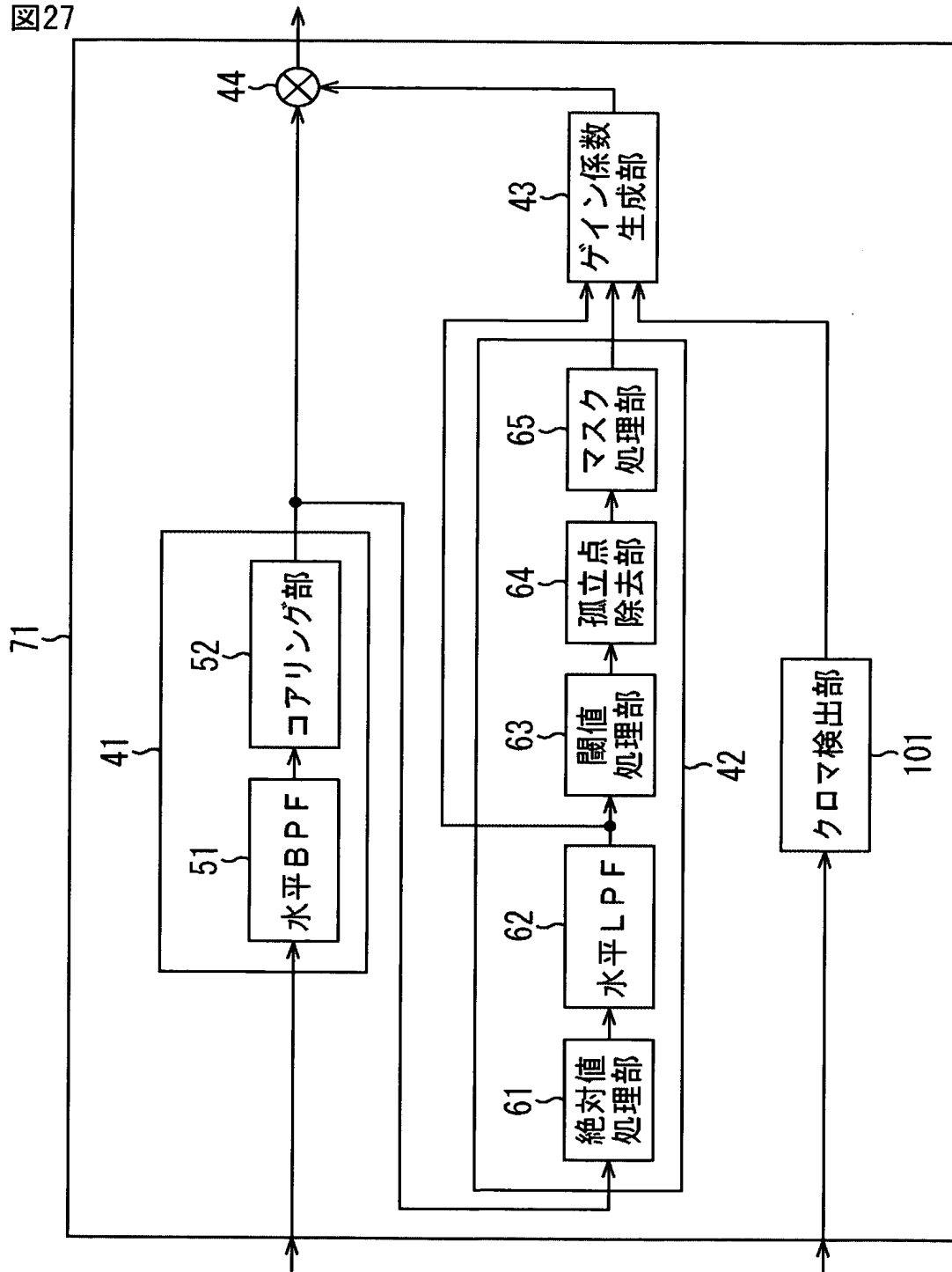
【図 2 6】

図26

$DR(j-1, i)$	$DR(j, i)$	$DR(j+1, i)$
--------------	------------	--------------

【図 27】

図27



【図 2 8】

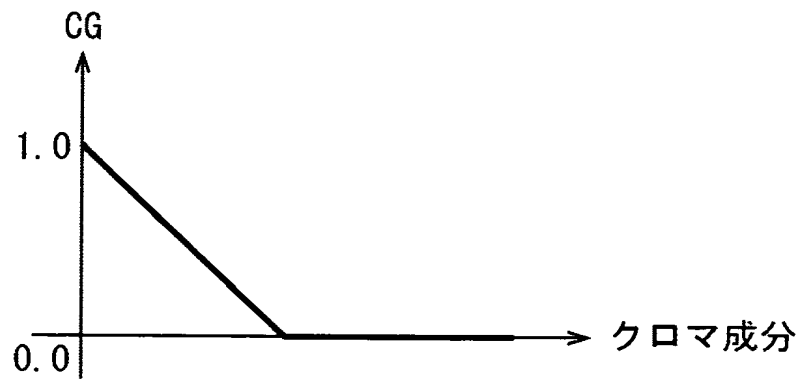
図28

$P(j, i-1)$	$P(j+1, i-1)$	$P(j+2, i-1)$
$P(j, i)$	$P(j+1, i)$	$P(j+2, i)$
$P(j, i+1)$	$P(j+1, i+1)$	$P(j+2, i+1)$



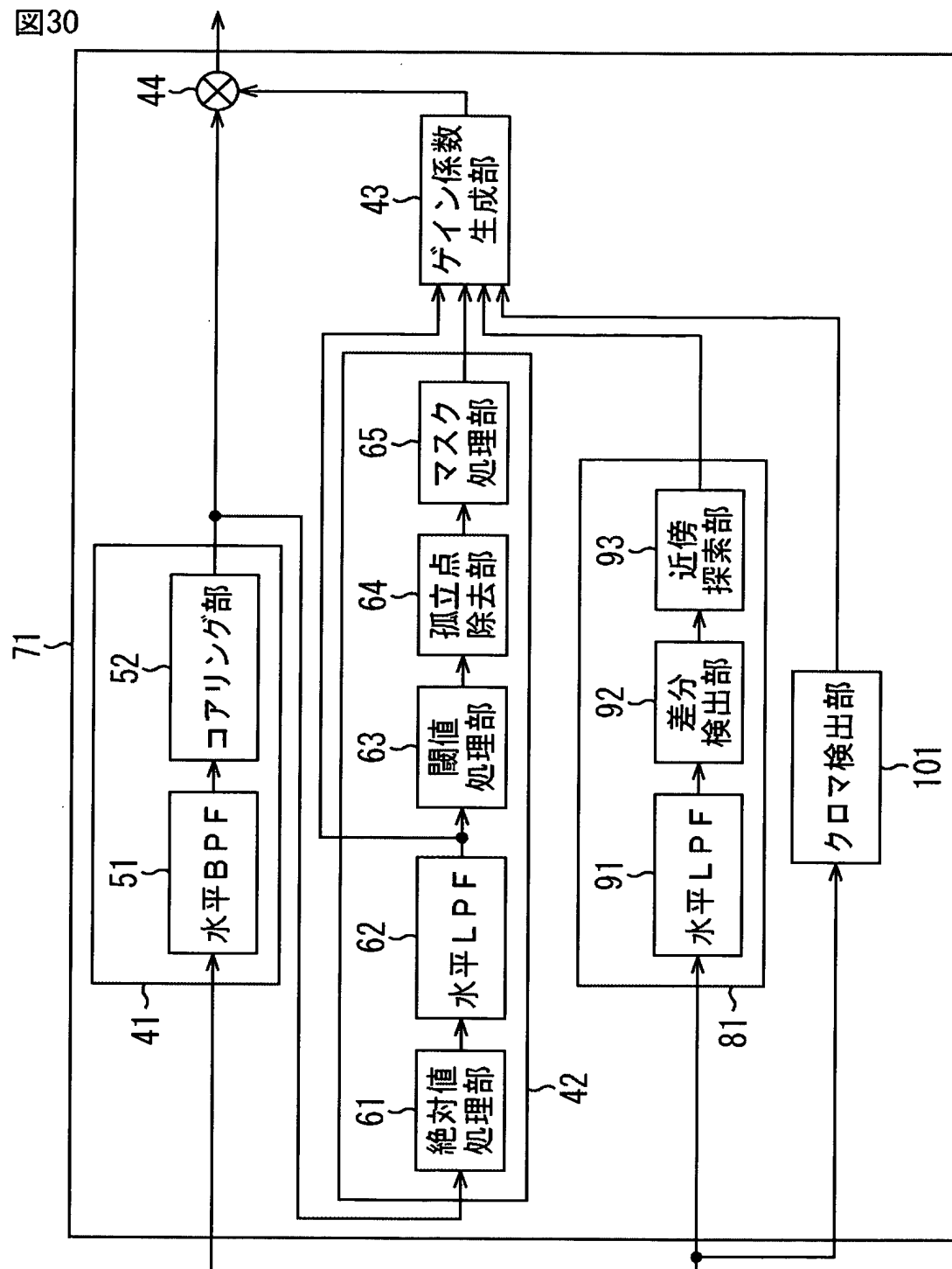
【図 2 9】

図29



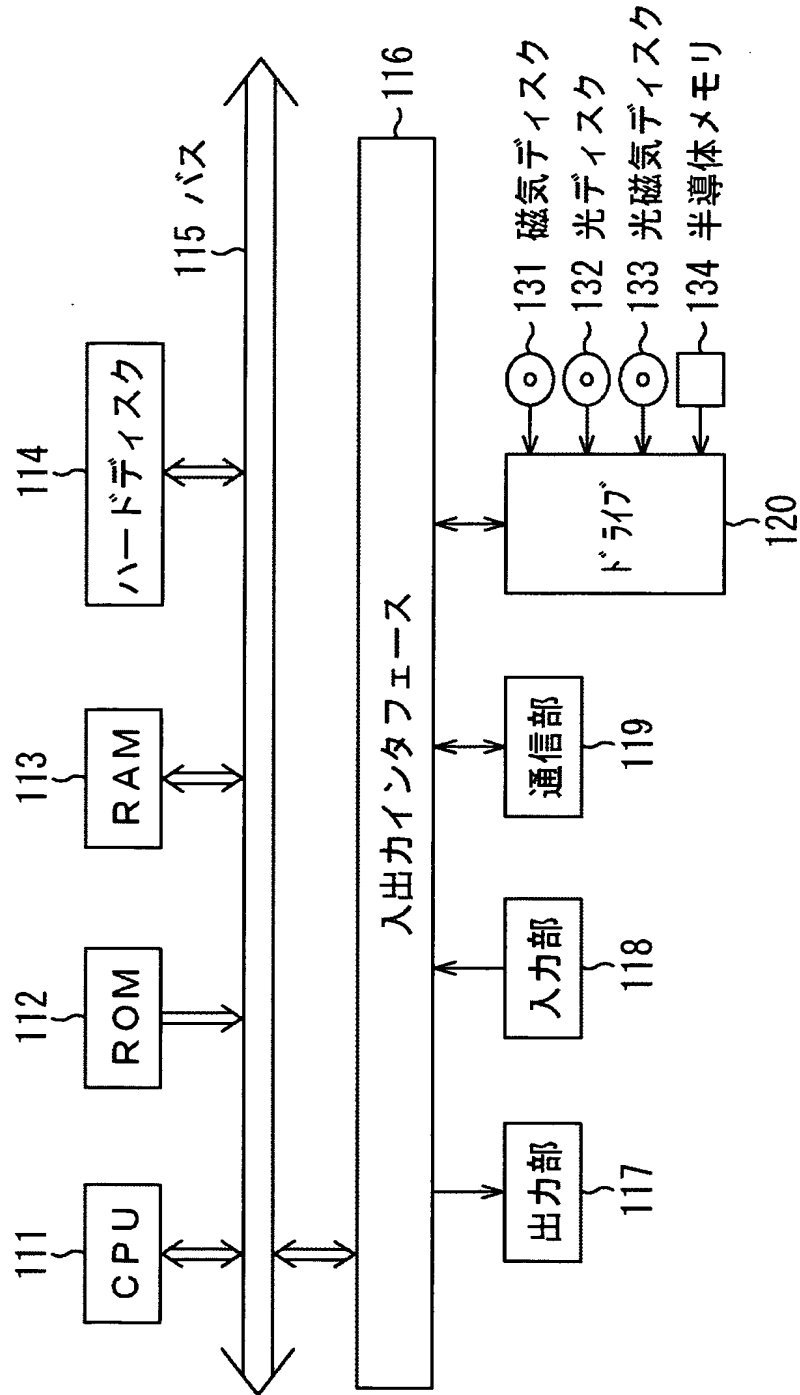
【図 30】

图 30



【図 31】

図31



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 輪郭補正に利用する高周波数領域の輪郭補正信号から画質劣化成分を除去することができるようにする。

【解決手段】 フィルタリング部 41 は、VLPF より入力された信号から、高周波数領域の信号を抽出する。マスク生成部 42 は、抽出された高周波数領域の信号に含まれる画質劣化成分（リングング成分等）をマスクングすることにより、マスクを生成する。ゲイン係数生成部 43 は、生成されたマスクに基づいて、画質劣化成分を除去するゲイン係数（ゲイン係数 C3）を生成する。乗算器 44 は、抽出された高周波数領域の信号に、ゲイン係数 C3 を乗算し、その結果得られた信号（画質劣化成分が除去された水平輪郭補正信号）を、加算器に出力する。すなわち高周波数領域の信号から画質劣化成分を除去して水平輪郭補正信号を生成するので、リングング等の発生を抑制でき、良好な画質を確保することができる。

【選択図】 図 6

特願 2 0 0 3 - 0 2 4 7 1 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 1 8 5 ]

1 . 変 更 年 月 日

1 9 9 0 年   8 月 3 0 日

[ 変 更 理 由 ]

新 規 登 録

住   所

東 京 都 品 川 区 北 品 川 6 丁 目 7 番 3 5 号

氏   名

ソ ニ ー 株 式 会 社